

PAT-NO: JP358200539A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58200539 A

TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING
END POINT OF
TREATMENT IN DRY PROCESS

PUBN-DATE: November 22, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SAKAMOTO, HIROAKI
YOSHIDA, KIYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO LTD

N/A

APPL-NO: JP57083090

APPL-DATE: May 19, 1982

INT-CL (IPC): H01L021/302

US-CL-CURRENT: 257/E21.214, 438/10 , 438/FOR.141

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the end point to be treated accurately by

monitoring
ultrasonic waves passing in plasma and ultrasonic waves, which are
not passed
in plasma and are oscillated simultaneously, and detecting the end
point to be
treated by the lag of ultrasonic pulses and the variation of intensity
difference of both ultrasonic waves.

CONSTITUTION: Wafers 5 are placed onto a stage 6, a cover 8 is
closed, the
inside of a chamber 1 is brought to predetermined conditions for
plasma
etching, and the etching of the wafers 5 is started. Ultrasonic pulses
are fed
simultaneously into a cable transmitter 9 and an amplifier 11 at
stationary
time from an ultrasonic electric pulse oscillator 13 at that time.
Reference
pulses 14 directly fed in from the ultrasonic electric pulse oscillator
13 and
measuring pulses 15 passing in plasma are displayed to an
oscilloscope 12.
Difference is generated in radical substances in plasma and the
compositions of
ions at the starting point and end point of plasma etching, and lag is
large as
(a) and intensity is also large at the starting point in a waveform of
the
oscilloscope 12. Intensity reduces, the velocity of propagation
increases and
lag (b) reduces at the end point. A waveform at the end point takes
peculiar
form in compliance with articles.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-200539

⑤ Int. Cl.³
H 01 L 21/302

識別記号

庁内整理番号
8223-5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)11月22日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ ドライブプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置

⑯ 特 願 昭57-83090

⑰ 出 願 昭57(1982)5月19日

⑱ 発 明 者 坂本裕彰
青梅市藤橋3丁目3番地の2日
立青梅電子株式会社内

⑲ 発 明 者 吉田清

青梅市藤橋3丁目3番地の2日
立青梅電子株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉑ 出 願 人 日立青梅電子株式会社
青梅市藤橋3丁目3番地の2

㉒ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

発明の名称 ドライブプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置

特許請求の範囲

1. プラズマ状態下で被処理物を処理するドライブプロセスにおける処理終点検出方法において、前記プラズマ中を通過する超音波と通過させない同時発振される超音波をモニタし、両者の超音波パルスの差および強度差の変動によつて、被処理物の処理終点を検出することを特徴とするドライブプロセスにおける処理終点検出方法。

2. 被処理物を収容し被処理物をプラズマ下で処理するチャンパーと、このチャンパー内のプラズマに向かつて超音波を送信する送信器と、プラズマ中を通過した超音波を検出する受波器と、この受波器に接続される増幅器と、前記送信器と増幅器に同時に超音波を送る超音波電気パルス発生器と、増幅器に接続されてプラズマ中を通過した超音波と通過しない超音波とを表示するオシロスコープと、からなるドライブプロセスにおける処理終

点検出装置。

発明の詳細な説明

本発明はプラズマ状態下で被処理物に被膜を形成したり、あるいはエッチングをしたりするドライブプロセスにおける処理終点を検出する方法および装置に関する。

半導体装置の製造プロセスにおいて、半導体薄板(ウエハ)の膜層部に形成したB10、銅等の絶縁膜やアルミニウム層等の導体層を部分的にエッチング除去する方法の一つにドライエッチング方法がある。ところで、エッチング過多は不良品の発生に繋る。このため、エッチングの反応終点(処理終点)を正確に検出し、速やかにエッチング運転の停止を行なうことが、品質の優れた製品を生産することになる。

ドライエッチングの反応終点検出方法としては、プラズマ中のイオンやラジカル物質を分光分析法にて検出する方法がある。この方法は第1図に示すように、エッチングチャンパー1内のプラズマ状態をレンズ系2を介して分光分析計3に導き、

プラズマ中の発光スペクトルの推移をモニターし、これをレコーダー4によつてグラフ化し、エッチング終点Pを検出している。

しかし、この方法は光学系使用のため、光軸合せが難しく、また、チャンバー1内の圧力変動やウエハ5を支持するステージ6と、上部電極7との間に印加される高周波電圧の変動、さらにはチャンバー1内への外部の光の散乱等の外的因子によつて信号8/9比が悪くなり易く、反応終点Pが不鮮明となる欠点がある。

したがつて、本発明の目的は正確に処理終点を検出することができるドライブプロセスにおける処理終点検出方法およびその装置を提供することにある。

このような目的を達成するために本発明は、プラズマ状態下で被処理物を処理するドライブプロセスにおいて、前記プラズマ中を通過する超音波と遭遇させない同時発振される超音波をモニターし、両者の超音波パルスの遅れおよび強度差の変動によつて、被処理物の処理終点を検出するものである。

る。

他方、この実施例では超音波パルスを前記送波器9と、増幅器11に発振する超音波電気パルス発振器13を有している。

つぎに、このような装置によるプラズマエッチングの反応終点を検出する方法について説明する。

エッチングチャンバー1のステージ6上にウエハ5を載置した後、蓋8を閉じ、チャンバー1内を所定のプラズマエッチング条件にし、ウエハ5のエッチングを開始する。この際、超音波電気パルス発振器13から定常的に超音波パルスを同時に送波器9と増幅器11に送り込む。送波器9からプラズマ中に送り込まれた超音波パルスはプラズマ中を通過して受波器10に受信され、増幅器11に送り込まれる。そして、超音波電気パルス発振器13から直接送り込まれる基準パルス14と、プラズマ中を通過して来た測定パルス15をオシロスコープ12に表示させる。

超音波の伝播速度、吸収率は媒質の物理的特性にのみ依存し、極めて小さな特性変化でも超音波

つて、以下実施例により本発明を説明する。

第2図は本発明の一実施例によるプラズマエッチング装置を示す概略図、第3図(4)、(5)は同じくエッチング開始時と終了時のオシロスコープに現われた超音波パルスを示す説明図である。

この実施例におけるプラズマエッチング装置のエッチングチャンバー1は、上部に開閉する蓋8が設けられている。また、この蓋8の下部には仮状の上部電極7が配設されている。また、チャンバー1の底面には下部電極を兼ねるとともに、上面に被処理物であるウエハ5を載置するステージ6が設けられている。また、図示はしないが、このチャンバー1には真空排気系、処理ガス供給系等が取り付けられている。

一方、チャンバー1の対面する1対の内周壁面には超音波パルスをステージ6と上部電極7との間に生成されるプラズマ中に送り込む送波器9と、プラズマ中を通過して来た超音波パルスを受ける受波器10とを配設している。送波器9は増幅器11を介してオシロスコープ12に接続されてい

伝播条件に影響する。このため、当然のことながら、プラズマエッチングの開始時点と終了時点では、プラズマ中のラジカル物質、イオンの組成に違いが生じる。したがつて、第3図(4)、(5)に示すように、オシロスコープ12に表示される波形は、同図(4)に示すエッチング開始時では、なる大きな遅れで強度も大きい。しかし、エッチングの終了時点ではラジカル物質やイオンあるいはエッチングによつて新に生じる物質がプラズマ中に多くなることから、同図(5)に示すように強度が小さくなり、伝播速度は早くなつて遅れは小さくなる。このエッチング終了時の波形はエッチング物によつて特有の形となる。そこで、あらかじめ、これら波形を制御系に記憶させておけば、エッチング終了時の波形に至つた際にエッチングを停止させることができ、品質の高いエッチングを行なうことができるようになる。

なお、本発明は前記実施例に限定されない。また、本発明はプラズマ状態下での被膜成生にも同様に適用できる。

以上のように、本発明によれば、プラズマ中の媒質の物理的特性の伝播条件の依存性を利用する超音波による処理終点検出となつてゐることから、従来の分光分析法のようなチャンバー内の圧力変動、高周波電圧の変動、外方からの光の散乱等の外的因子によつて信号B/A比は悪影響を受けない。このため常に正確に処理終点時点を検出することができる。したがつて、本発明を適用したドライプロセスにあつては品質の優れた製品を生産することができるとともに、歩留の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のプラズマエッチングにおける反応終点装置を示す概略図、

第2図は本発明の一実施例によるプラズマエッチングにおける反応終点装置を示す概略図、

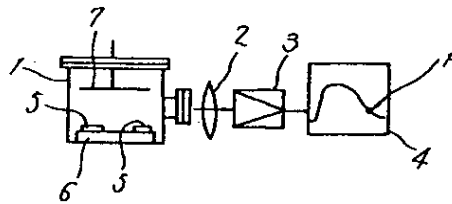
第3図は、向はエッチング開始時点およびエッチング終了時点における超音波パルス波形を示す説明図である。

1…チャンバー、5…ウエハ、6…ステージ、

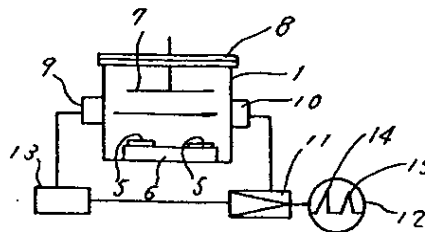
9…送波器、10…受波器、11…増幅器、12…オシロスコープ、13…超音波電気パルス発生器、14…基準パルス、15…測定パルス。

代理人 井理士 薄田 利幸

第 1 図



第 2 図



第 3 図

